

Seleção de acessos promissores de feijão-fava na Baixada Fluminense, RJ, por meio de descritores morfoagronômicos

Tiago Pinho Souza, Antônio Carlos de Souza Abboud, Anelise Dias, Bruna Santos Silva

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rodovia BR 465, Km 07, s/n Zona Rural, CEP 23890-000, Seropédica, RJ, Brasil. E-mails: tiagops.agro@hotmail.com, abboud.acs@gmail.com, anelise.dias@gmail.com, ssbruna.13@gmail.com

Resumo: *Phaseolus lunatus* L., conhecido popularmente como feijão-fava, é uma leguminosa de grande importância nos estados do Nordeste brasileiro. É utilizada como fonte de proteína e geração de renda pelos agricultores familiares. Tem como características marcantes tolerância ao déficit hídrico e a temperaturas elevadas. A maioria das variedades apresenta hábito de crescimento indeterminado. O objetivo desse trabalho foi caracterizar 10 acessos de feijão-fava (G1, G3, G5, G6, G7, G8, G9, G10, G12 e G13) da coleção de germoplasma da UFRRJ, por meio de 34 descritores morfoagronômicos da espécie. O plantio ("outono – inverno"), ocorreu em sistema de espaldeira vertical, em um delineamento em blocos casualizados, com 4 repetições. Foi realizada uma análise de agrupamento para as variáveis quantitativas, submetidas ao método de agrupamento Ward e distância Euclidiana. Os programas estatísticos utilizados foram o Sisvar 5.6 e BioEstat 5.0. Pelo dendrograma observou-se a formação de um grupo com apenas o acesso G9, caracterizado por sementes grandes, elípticas e achatadas; um segundo grupo com apenas o acesso G5, caracterizado pela forma das sementes em oblongas; e um grande agrupamento das sementes pequenas, com o formato esférico, formado pelos acessos G1, G10, G6, G7, G13, G3, G12 e G8. Dois dos acessos (G8 e G9) são promissores em ganhos com produtividade, que permitirá aprofundar estudos fitotécnicos como época e densidade de plantio em cultivos solteiros ou em consórcio. Foi possível agrupar as sementes pela forma, perfil e tamanho.

Palavras chave: *Phaseolus lunatus* L., Caracterização, Produção.

Selection of promising accessions of lima-beans in Baixada Fluminense-RJ by means of morphoagronomic descriptors

Abstract: *Phaseolus lunatus* L., commonly known as lima-beans, is a legume of great importance in the states of Northeast Brazil. It is used as a source of protein and income generation by family farmers. Its characteristics are remarkable tolerance to water deficit and high temperatures. Most varieties show an indeterminate growth habit. The objective of this work was to characterize 10 accessions of lima-bean (G1, G3, G5, G6, G7, G8, G9, G10, G12 and G13) from the UFRRJ germplasm collection through 34 morphoagronomic descriptors of the species. The planting ("autumn - winter"), occurred in a vertical pull system, in a randomized block design, with 4 replications. A cluster analysis was performed for the quantitative variables, submitted to the Ward grouping method and Euclidean distance. The statistical programs used were Sisvar 5.6 and BioEstat 5.0. The dendrogram indicated the formation of a group with only the G9 accession, characterized by large, elliptic and flat seeds; the formation of a second group with only the G5 accession, characterized by the shape of the seeds in oblongs; and a large group of the small seeds with the spherical shape formed by the accessions G1, G10, G6, G7, G13, G3, G12 and G8. Two of the accessions, G8 and G9, are promising in productivity gains, which will allow to deepen phyto-technical studies such as time and planting density in single crops or in a consortium. It was possible to group the seeds by shape, profile and size.

Keywords: *Phaseolus lunatus* L., Characterization, Production.

Introdução

A fava, conhecida também como feijão-fava, feijão-de-lima ou fava-de-lima (*Phaseolus lunatus* L.) é uma importante leguminosa cultivada na região Nordeste do Brasil e no norte de Minas Gerais, regiões marcadas pelo déficit hídrico e altas temperaturas (Oliveira et al., 2004). A espécie apresenta considerável tolerância à seca, ao encharcamento do solo e temperaturas elevadas (Vieira, 1992). Agricultores familiares dessas regiões utilizam a fava como fonte de alimento e renda. É consumida na forma de grãos secos ou verdes, cozidos, e faz parte de pratos típicos de vários estados, principalmente do Nordeste.

A maioria das variedades apresenta hábito de crescimento indeterminado e o plantio é feito em consórcio com milho, mandioca e mamona, que servem de tutores naturais para a cultura. Essa leguminosa realiza simbiose com rizóbios naturalmente presentes no solo que disponibilizam N para as plantas (Vieira, 1992).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE] (2012, 2016) houve uma redução da área plantada com feijão-fava, reduzindo de 37.223 ha para 20.209 ha. Bem como a produção total de grãos secos reduzindo de 16.680 t para 3.637 t. Assim com a média nacional que passou 448 kg.ha⁻¹ para 220 kg.ha⁻¹. A região com maior área plantada é o Nordeste (96,12 %), seguida do Sudeste (3,71 %) e Sul, com apenas 0,15 %. Os estados onde mais produzem feijão-fava no Nordeste são Paraíba (37,30 %), Ceará (32,61 %), Piauí (8,33 %), Pernambuco (7,74 %) e Rio Grande do Norte (7,11 %) (IBGE, 2013).

A baixa produtividade pode ser atribuída ao fato de parte da produção ser oriunda de pequenos produtores, em consórcios, sem adoção de tecnologias que vise o aumento da produtividade, como o uso de variedades melhoradas (Vieira, 1992 & Santos et al., 2002). A caracterização morfológica de variedades de fava possibilita a escolha de materiais com boa resposta em termos de produtividade e comportamento nas diferentes condições ambientais de cultivo (Santos et al., 2002). A

cultura do feijão-fava tem merecido pouca atenção por parte dos órgãos de pesquisa e extensão, o que resulta em limitado conhecimento das suas características agrônômicas, sobretudo em regiões onde não há tradição de produção de feijão-fava (Santos et al., 2002 & Soares et al., 2010). Uma coleção de acessos de feijão-fava proveniente de unidades agrícolas familiares do município de Montes Claros - MG, disponibilizada pelo Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais [UFMG] ao Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal Rural de Rio de Janeiro [UFRRJ] vem sendo multiplicada e trabalhada desde ano de 2010. A maioria dos estudos tem sido realizada no nordeste do País, existindo uma carência generalizada de informações sobre o feijão-fava em outras regiões. Ampliar o conhecimento de uma espécie potencialmente produtiva nas condições edafoclimáticas de Seropédica, município da Baixada Fluminense, no Estado do Rio de Janeiro, pode conduzir à seleção de variedades capazes de diversificar os produtos comercializados e aumentar a renda dos agricultores familiares. Portanto, o objetivo desse trabalho foi caracterizar 10 acessos de feijão-fava, por meio dos descritores morfoagronômicos da espécie, visando a seleção de acessos promissores.

Material e métodos

O experimento foi conduzido no Campo Experimental de Grandes Culturas no Departamento de Fitotecnia, no Instituto de Agronomia da UFRRJ, localizada no município de Seropédica, RJ (22°45' S; 43° 41' W). O clima pode ser caracterizado por estações chuvosas no verão e secas no inverno, com uma média anual de precipitação em torno de 1.200 mm (Diegues, 2014). O solo foi caracterizado como pertencente à classe dos Planossolos Háplicos. Para efetuar a análise utilizou-se uma amostragem composta e representativa da área do experimento, na camada de 0-20 cm do solo, para determinação dos níveis de Ca, Mg, Al, K, P, C e pH em água, conforme (Tabela 1).

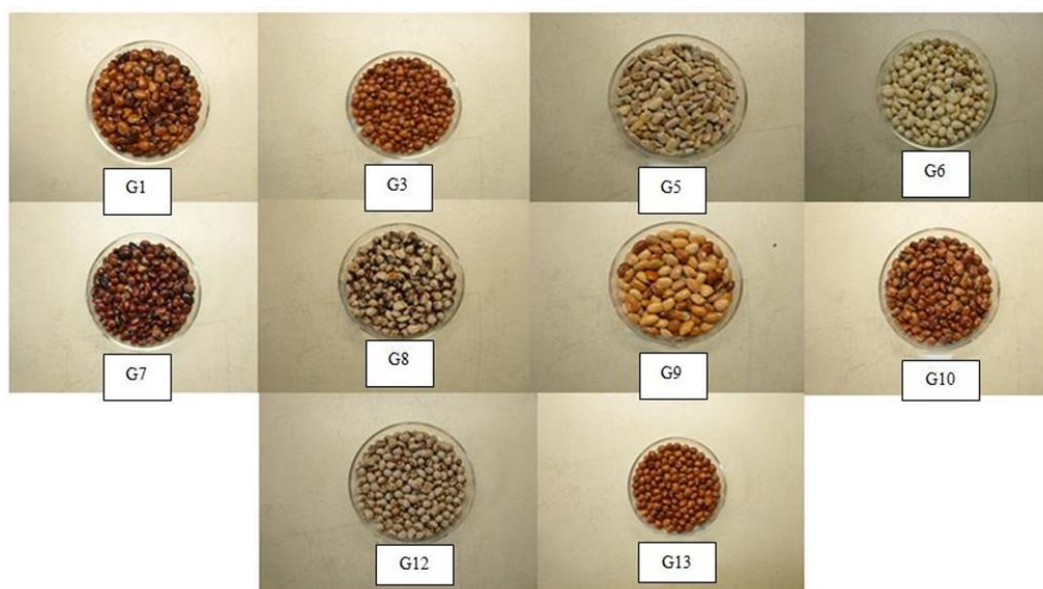
Tabela 1 - Análise do solo da área do experimento com 10 acessos de feijão-fava na espaldeira vertical, Seropédica - RJ.

Perfil (cm)	Na	Ca	Mg	H+Al	Al	SB	t	T	V	m	n	pHágua	Corg	P	K
	Cmolc/dm ³								%			01:02,5	%	mg/dm ³	
0-20	0,05	1	0,5	3,1	0,2	1,7	1,9	4,8	35	10	-	4,3	-	15	61

Foram avaliados 14 acessos de feijão-fava pertencente à coleção de germoplasma da UFRRJ, proveniente de unidades agrícolas familiares do município de Montes Claros, MG, sendo que 10 acessos (G1, G3, G5, G6, G7, G8, G9, G10, G12 e G13) apresentaram estabilidade genética, não segregando ao longo das gerações. Esses acessos foram utilizados no experimento de competição de variedades em sistema de espaldeira vertical (Figura 1). O experimento ocorreu no período de março a agosto de 2016. Foi realizado um cultivo em sistema de espaldeira vertical no período “outono-inverno”, plantado em 23 de março de 2016. A semeadura foi diretamente no campo, em uma área de 21 m de

largura por 42 m de comprimento, delimitada para construção da espaldeira, com área total de 882 m². O espaçamento utilizado entre os mourões de eucalipto dentro da linha foi 6,0 m e entre linhas 1,5 m, com um total de 128 mourões. Dois fios de arame liso foram utilizados para a fixação do fitilho que tutorava as plantas. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com 10 tratamentos e quatro repetições. A semeadura, com duas sementes por cova, foi no espaçamento de 1,0 m entre plantas dentro da linha, totalizando 6.666 plantas.ha⁻¹. As parcelas experimentais continham oito plantas, sendo avaliadas as quatro plantas centrais.

Figura 1 - Acessos de feijão-fava (*Phaseolus lunatus*) da coleção de germoplasma da UFRRJ.



No experimento realizaram-se dois tipos de adubação: a orgânica com composto, conduzida mediante aplicação de 3,3 t.ha⁻¹ no plantio e 3,3 t.ha⁻¹ em cobertura na cova, após 30 dias de germinação das sementes e a adubação fosfatada com aplicação de 80 kg.ha⁻¹ de P₂O₅ com Biorin (Nutri Safra, São Paulo - SP), na cova, com utilização de irrigação por sistema de aspersão convencional e capina manual a cada 15 dias. A adubação com nitrogênio não foi necessária, pois o objetivo era induzir a formação de nódulos espontâneos de colonização por rizóbios para fixação biológica do nitrogênio atmosférico.

Todas as plantas presentes na área útil da parcela do experimento foram avaliadas individualmente conforme lista de descritores para a espécie *Phaseolus lunatus* L. disponível pela International Plant Genetic Resources Institute [IPGRI] (2001). Foram avaliados nove descritores qualitativos e 18 quantitativos, num total de 27 descritores. Todas as avaliações foram realizadas a partir do início da floração, com exceção das variáveis diâmetro de caule (DiC), pigmentação do caule (PiC), hábito de crescimento (HC), ramificação (RAM), número de nós (NuN), cor da nervura das folhas (CrNF), cor da folha (CrF), pilosidade das folhas (PiF), comprimento de folha

(CoF), largura de folha (LaF) e forma de folha (FoF) que ocorreram seis semanas após a germinação das sementes, como consta no descritor para a espécie. Também foi avaliado o tempo médio de floração (TMF) e o tamanho do botão floral (TBF).

Para os descritores comprimento das vagens (CoV), largura das vagens (LaV), espessura das vagens (EsV), curvatura das vagens (CuV), número de lócus na vagem (NLV) e número de sementes na vagem (NuS) foram avaliadas 20 vagens aleatórias por parcela. Já para os descritores comprimento da semente (CoS), largura da semente (LaS), espessura da semente (EsS) e peso de uma semente (PuS) foram avaliadas 20 sementes aleatórias por parcela. Para o peso de cem sementes (PCS) foram retiradas 25 sementes de cada planta da área útil da parcela e para o peso total de sementes (PTS), foram avaliadas as quatro plantas centrais da parcela (IPGRI, 2001). Foi utilizado paquímetro digital na capacidade 0-150 mm, Eccofer® e balança analítica digital.

Para as variáveis forma de semente (FoS) e perfil de semente (PeS) foi utilizada a classificação descrita por Puerta Romero, citado por Vilhordo et al. (1996), onde a forma da semente é representada pelo coeficiente J que é obtido pela relação comprimento e largura de

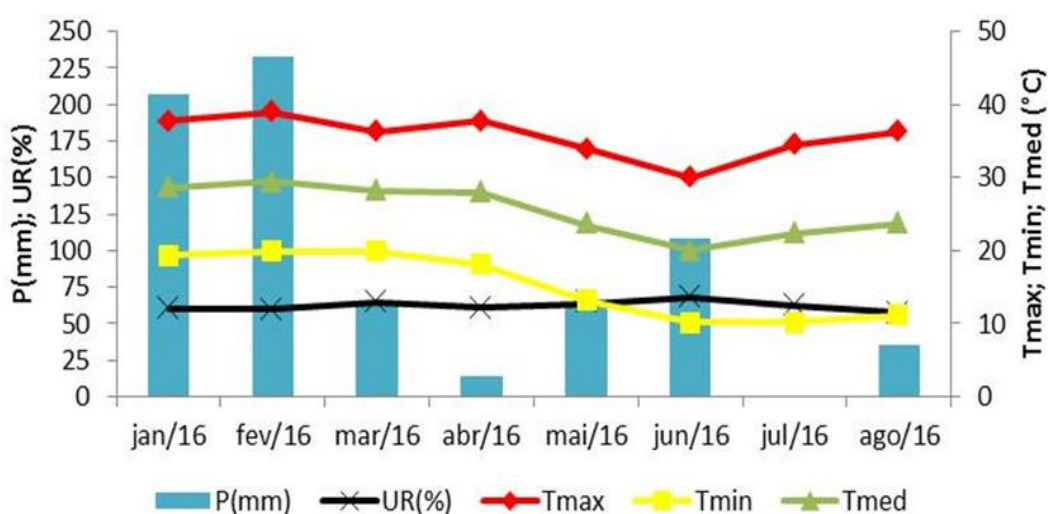
semente (RCL) e o perfil é representado pelo coeficiente H que é obtido através da relação espessura e largura de semente (REL).

Com relação às variáveis qualitativas os resultados foram expressos em porcentagem de plantas que apresentavam o descritor. As variáveis quantitativas foram submetidas à análise de variância. Quando significativo, as médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5 % de probabilidade. Foi também realizada uma análise de agrupamento, sendo que para a confecção do dendrograma as médias das variáveis quantitativas foram submetidas ao método de agrupamento Ward e a distância Euclidiana. Os programas estatísticos utilizados foram os Sisvar 5.6 (Ferreira, 1998) e BioEstat 5.0 (Ayres, 2007).

Resultados e discussão

Durante a condução do experimento a temperatura média máxima foi 34,7 °C, e a temperatura média mínima foi 13,7 °C. A temperatura média foi 24,2 °C. A umidade relativa média foi 62,8 % e a precipitação acumulada no período foi 283,8 mm (Figura 2).

Figura 2 - Gráfico de precipitação, umidade relativa, temperatura máxima, temperatura mínima e temperatura média, estação Seropédica - Ecologia Agrícola, município Seropédica – RJ, no período de janeiro de 2016 à agosto de 2016.



P (mm) = precipitação; UR % = umidade relativa; Tmax = temperatura máxima; Tmin = temperatura mínima; Tmed = temperatura média

Todas as plantas do experimento entraram na fase reprodutiva. O tempo médio de floração (TMF) dos acessos estudados foi 50 dias (Tabela 2). Não houve diferença estatística significativa ($P < 0,05$) para os descritores diâmetro do caule (DiC), número de nós (NuN), comprimento da folha (CoF) e largura da folha (LaF), apresentando em média 4,7 mm, 11,9, 74,6 mm e 44,3 mm, respectivamente (Tabela 2). Também não houve diferença significativa para tamanho do botão floral (TBF), com média de 5,4 mm. Para o descritor número de vagens (NuV), não houve diferença significativa mesmo variando de 38,2 à 69,9 vagens por planta. Segundo Silva e Freitas (1996), este é um fato importante, já que o recomendável para a espécie é um número de vagens por planta superior a 20. Ao transformar os valores da variável em $\sqrt{x+1}$, também não houve diferença estatística. Nesse descritor observou-se um coeficiente de variação de 37,8 %, considerado alto, uma vez que em experimentos a campo é recomendado o coeficiente de variação até 20 % (Banzatto & Kronka, 2008). Esta alta variabilidade dentro dos acessos para o descritor número de vagens por planta, deve ser explorada. Segundo Guimarães et al. (2007), esta variabilidade apresentada é uma característica genética importante na identificação de acessos potencialmente produtivos. Oliveira et al. (2011) também encontraram variabilidade para acessos de feijão-fava, de 19 a 54 vagens por planta.

Plantas que apresentem alta produção de vagens são potencialmente mais produtivas, assim, selecionar plantas individualmente dentro de cada acesso, para obtenção de material mais produtivo, faz-se necessário para ganhos em produtividade ao longo das gerações. Trabalhos futuros devem ser feitos com objetivo de aumentar os ganhos em produção dos acessos da coleção de germoplasma de feijão-fava da UFRRJ.

Para o descritor tempo médio de floração (TMF), ocorreu diferença significativa ($P < 0,05$) entre os acessos de feijão-fava. Os acessos G5 e G9 foram os mais precoces, apresentando 46 e 45 dias, respectivamente, para entrarem em floração, seguidos do acesso G10, com 53 dias para floração. O acesso mais tardio para florescer foi o G8, com 64 dias, quando 50 % das plantas do grupo entraram em floração.

Trabalhando com a caracterização

botânica e agrônômica de acessos de feijão-fava, Oliveira et al. (2011) obtiveram para a variável tempo médio de floração, acessos precoces e tardios variando de 55 dias a 107 dias para o início do florescimento nos meses de setembro a fevereiro, em Mossoró – RN.

Para os descritores comprimento da vagem (CoV), largura da vagem (LaV) e espessura da vagem (EsV), houve diferença significativa ($P < 0,05$). O acesso que apresentou maior comprimento, largura e espessura da vagem foi o G9, com 61,5, 15,0 e 8,9 mm, respectivamente. De fato, esse acesso tinha a maior vagem entre os acessos avaliados. O acesso G5 apresentou os menores comprimento e largura da vagem, com 46,5 e 10,3 mm, respectivamente. E o acesso com menor espessura da vagem foi o G13, com 6,4 mm.

Os descritores número de lóculos na vagem (NLV), número de sementes na vagem (NuS), comprimento da semente (CoS), largura da semente (LaS), espessura da semente (EsS), peso de uma semente (PuS) e peso de cem sementes (PCS) apresentaram diferença estatística significativa ($P < 0,05$) entre os acessos estudados (Tabela 3).

Os acessos com maior número de lóculos (NLV) na vagem foram G3, G7, G8, G10, G12 e G13, com média de 3,2 lóculos. O acesso que apresentou menor número de lóculos por vagem foi o acesso G5, com 2,2 lóculos. Os acessos com maior número de sementes (NuS) na vagem foram G3, G7, G8 e G13, com média 2,8 sementes por vagem. Houve uma tendência dos acessos com maior número de lóculos por vagem apresentarem também maior número de sementes por vagem. Guimarães et al. (2007), estudando a caracterização morfológica e molecular de 14 acessos de feijão-fava, encontraram valores para o número de sementes por vagem variando de duas a seis.

O acesso G9, com 14,9 mm de comprimento da semente (CoS), e 9,4 mm de largura da semente (LaS) foi a semente mais comprida e larga. Os acessos G3 e G12 foram os de menor comprimento das sementes, com 8,9 e 9,0 mm, respectivamente. O acesso G8 foi o de maior espessura da semente (EsS), com 6,2 mm. Os acessos com menor espessura da semente foram os acessos G1, G5 e G10, com 5,0 mm. Os descritores CoS, LaS e EsS são importantes para descreverem a forma e o perfil das sementes.

Tabela 2 - Médias das variáveis fenotípica quantitativas, diâmetro do caule (DiC, em mm), número de nós (NuN), comprimento da folha (CoF, em mm), largura da folha (LaF, em mm), – tempo médio de floração (TMF, em dias), tamanho do botão floral (TBF, em mm), número de vagens por planta (NuV), comprimento da vagem (CoV, em mm), largura da vagem (LaV, em mm) e espessura da vagem (EsV, em mm) dos 10 acessos de *Phaseolus lunatus* L. (Plantio “Outono – Inverno”).

Acessos	DiC	NuN	CoF	LaF	TMF	TBF	NuV	CoV	LaV	EsV
G1	4,8	11,5	79,2	45,3	48,5 bcd	5,4	44,9	57,2 abc	13,9 ab	7,6 bc
G3	4,8	11,3	70,2	40,6	47,0 cd	5,4	48,6	48,8 cd	14,4 ab	6,7 bc
G5	4,0	11,6	70,0	40,8	46,0 d	5,3	51,3	46,5 d	10,3 c	7,7 ab
G6	4,4	12,1	73,7	41,8	49,7 bcd	5,8	39,6	59,1 ab	13,8 ab	7,2 bc
G7	4,7	12,1	73,1	43,6	50,2 bcd	5,6	43,9	56,3 abc	13,6 ab	7,5 bc
G8	4,9	11,6	73,0	42,7	64,0 a	5,3	69,9	53,7 abcd	14,2 ab	7,4 bc
G9	4,8	12,7	79,2	49,5	45,0 d	5,5	60,6	61,5 a	15,0 a	8,9 a
G10	4,7	12,6	78,0	48,0	53,5 b	5,2	38,2	56,3 abc	12,4 b	8,0 ab
G12	5,0	11,0	73,8	43,8	51,7 bc	5,0	41,1	49,2 cd	13,9 ab	7,0 bc
G13	5,0	12,3	75,5	46,7	48,7 bcd	5,5	51,0	51,5 bcd	13,2 ab	6,4 c
Média	4,7	11,9	74,6	44,3	50,4	5,4	48,9	54,0	13,5	7,4
CV (%)	9,0	10,3	7,3	9,3	4,6	6,3	37,8	6,5	6,3	7,2

As médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste tukey a 5 % de probabilidade. CV (%) – Coeficiente de variação.

Tabela 3 - Médias das variáveis fenotípica quantitativas, número de lóculos por vagem (NLV), número de semente por vagem (NuS), comprimento da semente (CoS, em mm), largura da semente (LaS, em mm), espessura da semente (EsS, em mm), peso de uma semente (PuS, em g), peso de cem sementes (PCS, em g) e peso total de sementes por planta (PTS, em g) dos 10 acessos de *Phaseolus lunatus* L. (Plantio “Outono – Inverno”).

Acessos	NLV	NuS	CoS	LaS	EsS	PuS	PCS	PTS
G1	2,9 ab	2,5 abc	11,3 bc	7,9 b	4,9 c	0,33 b	36,2 b	39,2
G3	3,3 a	2,9 a	8,9 e	7,5 b	5,7 ab	0,30 b	33,6 b	44,0
G5	2,2 c	2,0 c	12,1 b	7,1 b	5,0 c	0,36 b	38,1 b	42,8
G6	3,0 ab	2,6 ab	9,8 cde	7,5 b	5,4 bc	0,31 b	32,3 b	34,0
G7	3,2 a	2,8 a	10,6 bcd	7,8 b	5,4 bc	0,35 b	36,6 b	39,7
G8	3,2 a	2,8 a	9,2 de	7,9 b	6,2 a	0,34 b	37,7 b	65,5
G9	2,5 bc	2,2 bc	14,1 a	9,4 a	5,6 ab	0,62 a	58,5 a	65,6
G10	3,3 a	2,5 abc	10,4 cde	7,7 b	5,0 c	0,30 b	34,7 b	32,5
G12	3,1 a	2,6 ab	9,0 e	7,6 b	5,8 ab	0,32 b	33,9 b	36,9
G13	3,2 a	3,0 a	9,4 de	7,4 b	5,3 bc	0,27 b	29,8 b	41,1
Média	3,0	2,6	10,5	7,8	5,4	0,3	37,1	44,1
CV (%)	6,9	8,6	5,88	5,3	4,3	13,4	13,5	36,3

As médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste tukey a 5 % de probabilidade. CV (%) – Coeficiente de variação.

Estudando a qualidade física, fisiológica e morfologia externa de sementes de dez variedades de feijão-fava, Nobre et al. (2012) observaram uma variação em função do comprimento, largura e espessura das sementes, que variaram de 9,04 a 18,88 mm, 7,72 a 12,49 mm e de 5,37 a 6,52 mm, respectivamente.

Os descritores peso de uma semente (PuS) e peso de cem sementes (PCS) apresentaram diferença estatística significativa. O acesso com maior peso de uma semente e por consequência maior peso de cem sementes foi o G9, com 0,62 g e 58,5 g, respectivamente, semelhante ao resultado encontrado por Nobre et al. (2012), com valores médios de 57,37 g para cada 100 sementes. Os demais acessos apresentaram peso de uma semente com média 0,32 g e peso de cem sementes de 34,7 g em média, não diferindo estatisticamente entre si.

De acordo com os resultados obtidos observou-se que não houve diferença significativa para o peso total de semente (PTS), que variou de 32,5 g por planta (G10) a 65,5 e 65,6 g (G8 e G9, respectivamente). Mesmo transformando os valores do descritor em $\sqrt{x+1}$, o coeficiente de variação para (PTS) foi 36,3 % (Tabela 3), considerado alto. Essa variabilidade dentro do acesso deve ser explorada, selecionando as plantas mais produtivas ao longo das gerações.

O acesso G9 apresentou diferentes padrões de pigmentação do caule (PiC), com caules sem pigmentação, pigmentação localizada nos nós, pigmentação generalizada e quase total. No acesso G10, em 6,25 % das plantas ocorreu pigmentação do caule localizada nos nós, e os demais acessos não apresentaram pigmentação no caule. O hábito de crescimento (HC) foi indeterminado para todos os acessos. Para o descritor ramificação (RAM) ocorreu grande variabilidade dentro dos acessos estudados, com uma tendência maior de apresentar plantas com ramificação do tipo 1, com caule principal, ramos laterais curtos, raros ou inexistentes; e do tipo 2, com 1 caule principal, raros ramos laterais a começar nos primeiros nós (Tabela 4).

A cor da nervura da folha (CrNF) foi verde nos acessos estudados. Para o descritor cor da folha (CrF), 100 % das plantas dos acessos G1,

G8 e G9 foram verde escuro. Os demais acessos apresentaram variação entre a cor verde intermediário e verde escuro. Para pilosidade da folha (PiF), os acessos G7 e G13 apresentaram 75 % das plantas com folhas ligeiramente pubescentes e 25 % das plantas com folhas moderadamente pubescentes. No acesso G10 em 100 % das plantas, a pilosidade das folhas foi glabra, os demais acessos apresentaram 100 % das plantas com folhas ligeiramente pubescentes.

Nos acessos G7 e G10 ocorreu 6,25 % das plantas com o formato da folha (FoF) oval e 93,7 % das plantas com formato da folha oval-lanceolado. Os demais acessos se mostraram 100 % com o formato da folha oval-lanceolado. O acesso G9 segregou para o descritor cor das asas (CrA), apresentando flores com pétalas brancas, rosa claro, rosa escuro e violeta. No acesso G10, 6,25 % das plantas apresentaram a cor da pétala rosa claro e 93,75 % das plantas pétala de cor branca. Nos demais acessos todas as plantas apresentaram a cor da pétala branca. Para todos os acessos a cor da quilha (CoQ) foi verde. Os acessos G9 e G10 apresentaram a cor do estandarte (CrE) variando entre verde e rosa escuro, e para os demais acessos a cor do estandarte foi verde. Houve uma tendência das plantas apresentarem o padrão de abertura das asas (AbA) do tipo fechadas, mas observou para os acessos G1, G5, G7, G9 e G13 o padrão de abertura medianamente abertas e para os acessos G9 e G13 o padrão de abertura muito separadas (Tabela 5).

Houve uma grande variação para o descritor curvatura da vagem (CuV). Todos os acessos apresentaram mais de uma característica para CuV, observando vagens direitas, ligeiramente curvas e curvas. Para o descritor formato das sementes (FoS), os acessos G3, G8 e G12 apresentaram 100% das sementes em formato esférico, sendo que nos demais acessos houve variação, ocorrendo sementes elípticas e oblongas. Para o perfil da semente (PeS), os acessos não expressaram um padrão uniforme no descritor, apresentando tendência em caracterizá-los como sementes achatadas, semicheias e cheias.

Tabela 4 - Porcentagem de plantas quanto a pigmentação do caule (PiC), hábito de crescimento (HC), ramificação (RAM), cor da nervura da folha (CrNF), cor da folha (CrF), pilosidade da folha (PiF) e formato da folha (FoF) dos 10 acessos de *Phaseolus lunatus* L. da coleção de germoplasma da UFRRJ (Plantio “Outono – Inverno”).

Acessos	PiC				HC	RAM				CrNF	CrF		PiF			FoF	
	Sem pigmentação	Localizada nos nós	Generalizada	Quase Total	Indeterminado	1*	2*	3*	4*	Verde	Verde Intermediário	Verde Escuro	Glabra	Ligeiramente Pubescente	Moderadamente Pubescente	Oval	Oval-Lanceolado
G1	100	0	0	0	100	6,2	50	43,7	0	100	0	100	0	100	0	0	100
G3	100	0	0	0	100	25	68,7	6,2	0	100	56,2	43,7	0	100	0	0	100
G5	100	0	0	0	100	0	0	93,7	6,2	100	25	75	0	100	0	0	100
G6	100	0	0	0	100	50	50	0	0	100	56,2	43,7	0	100	0	0	100
G7	100	0	0	0	100	50	50	0	0	100	12,5	87,5	0	75	25	6,2	93,7
G8	100	0	0	0	100	12,5	87,5	0	0	100	0	100	0	100	0	0	100
G9	18,7	31,2	31,2	18,7	100	0	25	75	0	100	0	100	0	100	0	0	100
G10	93,7	6,2	0	0	100	37,5	62,5	0	0	100	43,7	56,2	100	0	0	6,2	93,7
G12	100	0	0	0	100	18,7	81,2	0	0	100	50	50	0	100	0	0	100
G13	100	0	0	0	100	25	50	25	0	100	37,5	75	0	75	25	0	100

1* = 1 caule principal, ramos laterais curtos, raros ou inexistentes; 2* = 1 caule principal, raros ramos laterais a começar nos primeiros nós; 3* = 2 ou 3 caules principais a começar nos primeiros nós; 4* = 2 ou 3 caules principais e outros ramos laterais;

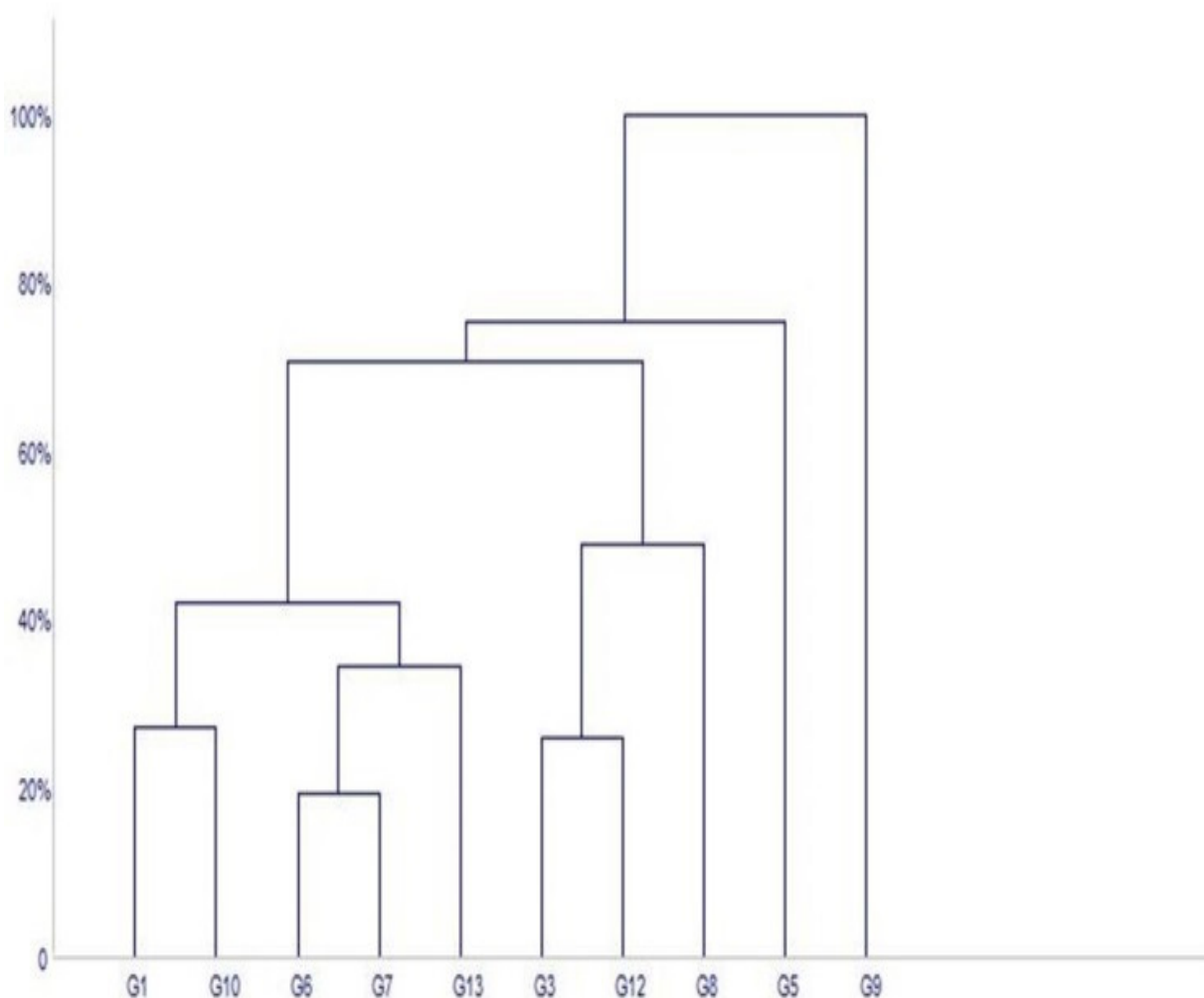
Tabela 5 - Porcentagem de plantas quanto a cor das asas (CrA), cor da quilha (CoQ), cor do estandarte (CrE), abertura das asas (AbA), curvatura da vagem (CuV), forma da semente (FoS) e perfil da semente (PeS) dos 10 acessos de *Phaseolus lunatus* L. da coleção de germoplasma da UFRRJ (Plantio “Outono – Inverno”).

Acessos	CrA				CoQ		CrE			AbA			CuV			FoS			PeS	
	Branca	Rosa claro	Rosa escuro	Violeta	Esverdeada	Rosa Escuro	Verde	Fechadas	Medianamente Abertas	Muito separadas	Direita	Ligeiramente Curva	Curva	Esférica	Elíptica	Oblonga	Achatada	Semi-cheia	Cheia	
G1	100	0	0	0	100	0	100	68,7	31,2	0	37,5	30	32,5	68,7	25	6,2	68,7	31,2	0	
G3	100	0	0	0	100	0	100	100	0	0	95	5	0	100	0	0	0	87,5	12,5	
G5	100	0	0	0	100	0	100	62,5	37,5	0	0	6,2	93,7	0	37,5	62,5	43,7	31,2	25	
G6	100	0	0	0	100	0	100	100	0	0	41,2	57,5	1,2	87,5	12,5	0	56,2	25	18,7	
G7	100	0	0	0	100	0	100	81,2	18,7	0	40	60	0	81,2	18,7	0	43,7	43,7	12,5	
G8	100	0	0	0	100	0	100	100	0	0	78,7	21,2	0	100	0	0	6,2	68,7	25	
G9	18,7	43,7	12,5	25	100	81,2	18,7	56,2	37,5	6,2	20	48,7	31,2	25	68,7	6,2	93,7	6,2	0	
G10	93,7	6,2	0	0	100	6,2	93,7	75	25	0	27,5	53,7	18,7	93,7	6,2	0	87,5	12,5	0	
G12	100	0	0	0	100	0	100	100	0	0	93,7	6,2	0	100	0	0	12,5	62,5	25	
G13	100	0	0	0	100	0	100	68,7	25	6,2	81,2	18,7	0	93,7	6,2	0	25	75	0	

Com os valores das médias das variáveis quantitativas foi possível construir um dendrograma de dissimilaridade com os 10 acessos de feijão-fava utilizados no experimento de espaldeira vertical. Pela análise do dendrograma, observou-se a formação de quatro grupos, com uma distância genética próxima a 60 %. O primeiro grupo formado pelos acessos G1, G10, G6, G7 e G13; o segundo grupo formado pelos acessos G3, G12 e G8; o terceiro grupo formado apenas pelo acesso G5 e o quarto grupo formado apenas pelo acesso G9 (Figura 3). O

grupo formado pelo acesso G9 foi caracterizado por sementes grandes, elípticas e achatadas, com peso de uma semente de 0,62 g. Este acesso foi superior a 13 descritores (Tabelas 2 e 3). O grupo com apenas o acesso G5 se caracterizou pela forma das sementes oblongas, e não se destacou em nenhum dos descritores quantitativos. Os outros dois agrupamentos apresentaram sementes pequenas, com o formato esférico e peso de uma semente de 0,32 g, formado pelos acessos G1, G10, G6, G7, G13, G3, G12 e G8 (Figura 3).

Figura 3 - Dendrograma obtido pelo método aglomerativo de Ward e distância Euclidiana para os 10 acessos de *Phaseolus lunatus* L. (plantio “outono – inverno”), avaliados para 18 descritores quantitativos.



Quando a distância genética foi reduzida para próximo de 40 %, o primeiro grupo se subdividiu em dois, um contendo os acessos G1 e G10, e o outro os acessos G6, G7 e G13. O segundo grupo também se subdividiu em dois, um contendo os acessos G3 e G12, e o outro apenas o acesso G8. Cargnelutti et al. (2010) observaram uma maior consistência nos padrões de agrupamento de cultivares de feijão através do método da ligação média entre grupo (Ward), obtido a partir da matriz de distância euclidiana, da mesma forma que no presente estudo. Silva et al. (2015) estudando a diversidade genética entre vinte quatro acessos de feijão-fava, com base em descritores morfoagronômicos, observaram que a largura da vagem foi o caráter que mais contribuiu para divergência genética, que o acesso UFPI-220 produziu grande número de vagens por planta, sendo uma característica importante na identificação de acessos potencialmente produtivos, os acessos UFPI-220 x UFPI-468 apresentaram o melhor desempenho médio, o que segundo os autores, seria uma combinação promissora em virtude da maior dissimilaridade observada.

Ensaio em campo com competição de cultivares é o melhor meio técnico de verificar o potencial produtivo de variedades de plantas, dessa forma, poderem direcionar e selecionar materiais que possam contribuir para o aumento e melhoria dos materiais já existentes. Nesse trabalho, dois dos acessos mostraram-se promissores em ganhos com produtividade (G8 e G9), o que permitirá aprofundar estudos fitotécnicos como época e densidade de plantio em cultivos solteiros ou em consórcio. Tais acessos, para esse experimento com densidade de plantio de 6.660 plantas.ha⁻¹, tiveram uma estimativa de produção de 437 kg.ha⁻¹ de sementes, mostrando uma boa produção para uma densidade de plantas por hectare tão baixa. Com densidade de plantio de 20.000 plantas.ha⁻¹, Barreiro et al. (2017) obtiveram uma produção de 1.472 kg ha⁻¹ de feijão-fava.

Conclusão

Dos 10 acessos plantados, os mais produtivos foram G8 e G9. Para o descritor número de vagens por planta encontrou-se grande variação dentro dos acessos estudados. Foi possível agrupar as sementes pela forma, perfil e tamanho.

Os dados encontrados demonstram que o feijão-fava tem grande potencial de produção na região estudada, indicando possibilidade de cultivo em toda região Sudeste. Neste sentido, a determinação da época correta de plantio se faz necessária, uma vez que, o material estudado apresenta fotoperiodismo acentuado.

Referências

- Ayres M., Ayres Jr. M., Ayres D. L., & Santos A.S. (2007). *Bioestat 5.0: Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biomédicas* (364p). , Belém, PA: ONG Mamiraua.
- Banzatto, D. A., & Kronka, S. N. (2008). *Experimentação Agrícola*. (4 ed., 237 p). Jaboticabal: FUNEP.
- Barreiro Neto, M., Fagundes, R. A. A., Barbosa, M. M., Arriel, N. H. C., Franco, C. F. O. & Santos, J. F. (2017). Características morfológicas e produtivas em acessos de feijão-fava consorciados. *Tecnologia & Ciência Agropecuária*, João Pessoa, 9 (3), 23-27. Recuperado de <http://revistatca.pb.gov.br>.
- Cargnelutti Filho, A., Ribeiro, N. D., & Burin, C. (2010). Consistência do padrão de agrupamento de cultivares de feijão conforme medidas de dissimilaridade e métodos de agrupamento. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, 45 (3), 236-243. Recuperado de www.scielo.br/pdf/pab/v45n3/v45n3a02.pdf
- Diegues, I. P. (2014). *Diversidade genética entre acessos de feijão-fava (Phaseolus lunatus L.) mensurada via caracteres morfoagronômicos e marcadores ISSR*. (61f). Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, Brasil.
- Ferreira, D. F. (1998). *Sisvar sistema de análise de variância para dados balanceados* (19p).. Lavras: UFLA.
- Guimarães, W. N. R., Martins, L. S. S., Silva, E. F., Ferraz, G. M. G., & Oliveira, F. J. (2007). Caracterização morfológica e molecular de acessos de feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.). *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, 11 (1), 37-45.

Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-43662007000100005>.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2012). *Produção Agrícola Municipal: Culturas Temporárias e Permanentes* (v. 39, pp.1-101). Rio de Janeiro: IBGE. Recuperado de https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/66/pam_2014_v41_br.pdf

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2013). *Produção Agrícola Municipal: Culturas Temporárias e Permanentes* (v. 40, pp.1-102). Rio de Janeiro: IBGE. Recuperado de https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/66/pam_2014_v41_br.pdf

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2016). *Produção Agrícola Municipal: Culturas Temporárias e Permanentes* (v.43, pp. 1-62). Rio de Janeiro: IBGE. Recuperado de https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/66/pam_2014_v41_br.pdf

International Plant Genetic Resources Institute. (2001). *Descritores para Phaseolus lunatus* (Feijão-espaldinho). Rome: IPGRI. Recuperado de <https://www.biodiversityinternational.org>

Nobre, D. A. C., Brandão Jr., D. S. B., Nobre, E. C., Santos, J. M. C., Miranda, D. G. S., & Alves, L. P. (2012). Qualidade física, fisiológica e morfologia externa de sementes de dez variedades de feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.). *Revista Brasileira de Biociências*, Porto Alegre, 10 (4), 425-429. Recuperado de <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/articula/view/2220>

Oliveira, A.P., Alves, E. U., Alves, A. U., Dornelas, C. S. M., Silva, J. A., Porto, M. L., & Alves, A.V. (2004). Produção de feijão-fava em função do uso de doses de fósforo em um Neossolo Regolítico. *Horticultura Brasileira*, Brasília, 22 (3), 543-546. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362004000300008>

Oliveira, F. N., Torres, S.B., & Bebedito, C.P. (2011). Caracterização botânica e agrônômica de acessos de feijão-fava, em Mossoró, RN. *Revista Caatinga*, 24 (1), 143-148. Recuperado de <https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/caatinga/article/view/1936>

Santos, D., Corlett, F. M. F., Mendes, J. E. M. F., & Wanderley Jr., J. S. A. W. (2002). Produtividade e morfologia de vagens e sementes de variedades de fava no Estado da Paraíba. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, 37 (10), 1407-1412. Recuperado de www.scielo.br/pdf/pab/v37n10/13219.pdf

Silva, P. S. L., & Freitas, C. J. (1996) Rendimentos de grãos verdes de milho e caupi em cultivos puros e consorciados. *Revista Ceres*, Viçosa, 43 (245), 28-38. Recuperado de <http://www.ceres.ufv.br/ojs/index.php/ceres/article/view/2300/328>

Silva, V. B., Gomes, R. L. F., Lopes, A. C. A., Dias, C. T. S., & Silva, R. N. O. (2015) Diversidade genética e indicação de cruzamentos promissores entre acessos de feijão-fava (*Phaseolus lunatus*). *Semina: Ciências Agrárias*, 36 (2), 683-692. DOI: <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2015v36n2p683>

Soares, C. A. et al. (2010). Aspectos socioeconômicos. In: Lopes, A. C. A., Gomes, R. L. F., & Araújo, A. S. F. *A cultura do feijão-fava no Meio Norte do Brasil* (Cap. 12, pp. 237-268). Teresina: EDUFPI.

Vieira, R. F. (1992). *A cultura do feijão-fava*. (Informe Agropecuário, n. 174, p.30-37). Belo Horizonte: EPAMIG.

Vilhordo, B. W. et al. (1996). Morfologia. In: Araújo, R. S., Rava, C. A., Stone, L. F., & Zimmerman, M.J.O. (Coord.). *Cultura do feijoeiro comum no Brasil* (Cap. 4, pp. 71-99). Piracicaba: Potafos.

Recebido em: 02/01/2019

Aceito em: 22/07/2019